PROYECTO DE COBRE MINERA PANAMÁ, S.A.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)

CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL DE CONTROL DE EROSIÓN Y SEDIMENTOS

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13248, 13174, 13175	9	Mayo 2016 – Julio 2016	Eduardo Chavarría Pedro Moreno	09/08/2016

Introducción

El proyecto Mina de Cobre Panamá desarrolla su programa de rehabilitación interna, tal como lo establecen los compromisos adquiridos en la aprobación de su respectivo estudio de impacto ambiental. Estas áreas se están restaurando en forma progresiva según vayan terminando los trabajos de construcción. En esta primera etapa la rehabilitación de las áreas se realiza mediante una estabilidad física e hidrológica de la infraestructura con la finalidad de que aumente el tiempo de vida útil.
Parte de la recuperación de dichas áreas es el Control de Erosión, el cual consta principalmente de medidas físicas, como es la canalización de las aguas, instalación de biomantas, etc.), cobertura de los suelos con la siembra de gramíneas de crecimiento rápido, no invasivas).

La principal causa de los problemas en los taludes es la presencia del agua de la lluvia, la escorrentía y el agua subterránea, por lo tanto el manejo de las aguas es muy importante desde el inicio de la construcción. La protección de la superficie del terreno generalmente se obtiene utilizando la vegetación como obra principal de estabilización y se debe tener especial cuidado en la selección del sistema de establecimiento de la cobertura vegetal y de las especies vegetales a establecer.

El Control de Erosión se realiza básicamente por dos razones principales:

a) Para complementar la estabilización física de una infraestructura y proteger el suelo y minimizar la erosión.
b) Minimizar que los sedimentos vayan a los cuerpos de agua (quebradas, ríos).

Sin embargo, el control de erosión no es la medida definitiva, a pesar de que la mayor parte del esfuerzo está concentrado en esta actividad. El control de erosión es una medida transitoria, ya que a nivel de ecosistema se busca la rehabilitación de las áreas a su condición inicial.

El presente informe muestra las medidas básicas de control de erosión y revegetación, las áreas donde se están implementando la rehabilitación progresiva.

Índice

I. Objetivo
II. Alcance
III. Medidas Generales

Descripción de las Diferentes Actividades

1. Aplicación de Hidrosiembra
2. Construcción de drenajes cubiertos con Geomembrana.
3. Construcción de barrera de Sedimento tipo Silt Fence
4. Cobertura temporal con plástico en áreas expuestas.
5. Cobertura de bermas vegetales y de rocas.

Descripción de las Áreas Rehabilitadas durante el trimestre

1. Sitio Mina, Acceso a LTE PI-34
2. Sitio Mina, Acceso a la LTE Torre 282
3. Sitio Mina, Camino Este 0k+000 a 0k+900
4. Sitio Mina, Camino Este 1k+100 a 1k+900
5. Sitio Mina, Camino Este 2k+800 a 2k+000
6. Sitio Mina, TMF Cofferdam(Rio del Medio)
7. Sitio Mina, Pre-Striping
8. Sitio Mina, TMF Sección 1 Norte
9. Camino Costero, Acceso a la LTE Torre 72
10. Camino Costero, Acceso a la LTE Torre 46, 47, 48, 49, 52, 54, 55, 56, 57, 58.
11. Sitio Mina, Acceso a la Torre Norte 62, 63, 64.
12. Camino Costero, Acceso a las Torre Norte 65, 66.
13. Camino Costero, Acceso a las Torre Norte 67, 68, 69.
14. Camino Costero, Acceso a las Torre Norte 70, 71, 72.
15. Sitio Mina, Acceso a la Torre 276.
16. Sitio Mina, Acceso a la Torre 282.
17. Sitio Mina, Camino Este 0k+900 a 3k+000
18. Sitio Mina, TMF Cofferdam(Rio del Medio)
19. Sitio Mina, Entrada a Túnel de Decantación.
20. Sitio Mina, Poza 12A
21. Sitio Mina, TMF Presa Norte Sección 1
22. Sitio Puerto, LTE Torres 73, 74, 75.
23. Camino Costero, Acceso a LTE Torres 19, 26, 27, 30, 31, 34, 35, 36, 37.
24. Camino Costero, Acceso LTE Torres 48, 49, 50, 67.
25. Sitio Mina, Botadero de Colina.
26. Sitio Mina, Camino Este 0k+750 a 5k+600.
27. Sitio Mina, Entrada al Túnel de Decantación.
28. Sitio Mina, Planta de Concreto

29. Sitio Mina, Pre-Striping Area 78
30. Sitio Mina, LTE Torres 263, 276.
31. Llano Grande, Comunidad de Cascajal

I. Objetivo

Exponer las actividades y resultados correspondientes a la implementación de las medidas de control de erosión y sedimentación para la rehabilitación progresiva de los suelos intervenidos, de acuerdo a los compromisos ambientales establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

II. Alcance

Este informe presenta las medidas de control de erosión y sedimentación ejecutadas durante la etapa de construcción del proyecto y correspondiente a los meses de mayo, junio y julio 2016.

III. Medidas Generales Aplicadas en los Frentes de trabajo

- Reducir las áreas de desbroce a lo mínimo posible.
- Minimizar el tiempo de exposición de suelos sin cobertura a la acción erosiva de las precipitaciones en la zona.
- Proveer cobertura inmediata a los suelos que necesiten, sobre todo si presentan pendientes pronunciadas.
- En caso de existir taludes construir los drenajes respectivos, de coronación e internos para la estabilización hidrológica.
- De ser necesario instalar dispositivos de control de erosión como disipadores de agua, barreras de sedimentos y bermas vegetales.
- Cobertura con Hidrosiembra.

Descripción de las diferentes Actividades

1. **Aplicación de Hidrosiembra:**

Descripción:

Consiste en la aplicación de una mezcla de fibras orgánicas (mulch), semillas, fertilizantes y aditivos (enraizador), dicha mezcla permite mejorar la germinación de las semillas.

1.1 Procedimiento:

- Se procede a leer y compartir con el grupo que opera la maquina el análisis de riesgo de trabajo (AST).
- Utilización del equipo de protección personal (lentes, guantes, mascara de polvo, casco, protección auditiva, arnés y línea de vida).
- Se realiza el checklist de la máquina.
- Se llena de agua el tanque de la hidrosiembra.
- Se enciende el motor de la máquina para preparar la mezcla.
- Luego se integra el fertilizante, semilla y por último el Mulch.
- Luego se espera de 15 a 20 minutos para hacer la aplicación en las áreas requeridas.

2.2 Ventajas:

- La vegetación se establece en una forma más rápida que cualquier otra alternativa mecánica o siembra manual.
- La semilla y abono se distribuyen uniformemente.
- La mezcla rociada de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante proporcionan condiciones favorables para una rápida germinación.
- Se puede alcanzar grandes alturas en taludes difícilmente accesibles.
- La cobertura de Mulch ayuda a la protección del suelo y disminuye la erosión.

Fotos de Aplicación de Hidrosiembra	
	

2. Construcción drenajes cubierto con geomembrana

Descripción:

Canal son estructuras diseñadas con una cubertura temporal o permanente en el fondo para derivar las escorrentías a un área estable. El canal de drenaje con cobertura es usado cuando la vegetación no puede controlar la erosión y el uso de otros materiales no es deseado. Las coberturas utilizadas son de plástico, o geomembrana.

2.1 Procedimiento:

- Definición del área a trabajar
- Leer el análisis de riesgo de trabajo (AST)
- Preparación del área remoción de escombros y obstáculos.
- Remover secciones débiles o de material inapropiado para el drenaje y reemplazo con material adecuado.
- Se realizan canales verticales donde sea requerido en forma de escalera para derivar y disipar la energía del agua.
- Compactación del suelo y excavaciones de las paredes de los bordes según las dimensiones y nivel requerido.
- Se procede a cubrir con geomembrana para darle permanencia y consistencia al drenaje.
- Fijación con estacas y molduras (Geomembrana).

2.2 Ventajas:

- Evita la erosión producida por las aguas superficiales.
- Regula la velocidad del agua y derivación fuera de la estructura.
- Brinda estabilidad e incrementa el tiempo de vida de las infraestructuras.

Fotos de Construcción de Drenajes	
	

3. Construcción de barrera de Sedimento (Silt Fence)

3.1 Descripción:

Barrera temporal que consiste en una tela sintética de filtro extendida entre postes de soporte, fijada y encajonada a ellos. Se utiliza para interceptar flujos de agua que contienen sedimentos, se requiere de una instalación cuidadosa de tal manera que se evite la canalización involuntaria de los flujos de agua, por lo general se construyen en las zonas perimetrales donde se han construido infraestructuras.

3.2 Procedimiento:

- Se procede a inspección del área a trabajar.
- Leer el análisis de riesgo de trabajo (AST)
- Excavación de una zanja en dirección de donde se pondrá la cerca.
- Instalación de cercas con madera y geo textil de forma que el flujo de sedimento pase por la cerca.
- Los extremos de la cerca serán de forma ascendente a la pendiente para crear un almacenamiento temporal para los sedimentos y el flujo de la escorrentía.
- Sujetar con clavo la madera y geo textil para tener una mayor estabilidad y así poder contener mejor los sedimentos y disminuir su transporte aguas abajo.
- Contar de ser posible con un acceso para la limpieza y mantenimiento de estas estructuras y tengan un mayor tiempo útil.
- Inspección continua y reparación cuando sea necesario.

3.3 Ventajas:

- Disminuye la contaminación de cuerpos de aguas por la erosión y sedimentación.
- Son fáciles de reparar y el mantenimiento es rápido.

Fotos de Construcción de Barrera de Sedimento


4. Cobertura temporal con plástico de suelos expuestos:

Descripción:

El plástico es un productos adaptados a las obras de construcción están hechas de polietileno, de baja densidad.

4.1 Procedimiento:

- Reconocimiento del área a trabajar.
- Se realiza el análisis de riesgo de trabajo (AST).
- Utilización de equipo de protección personal en altura (arnés, línea de vida, rodilleras, casco, guantes, lentes y cuerda de 30 pies).
- La colocación del plástico va depender de la inestabilidad del talud por la saturación del suelo.
- Se procede asegurar el plástico en el área con estacas de madera y el uso de escalera.
- El traslape mínimo es de 1 pie en dirección a la tensión y de 1 pie en dirección transversal.

4.2 Ventajas:

- Minimiza la saturación de agua provocada por las fuertes lluvia.
- Estabiliza temporalmente las áreas saturadas.
- Evita deslaves o deslizamientos de suelos.
- Proporciona protección frente a la erosión previa al establecimiento de la vegetación.
- Reduce la degradación del suelo y el transporte de sedimentos.

Foto de Cobertura con plástico


5. Cobertura de bermas vegetales y de roca:

Descripción:

Las bermas vegetales son utilizadas en el movimiento de tierra como controles de sedimentos preliminares, estas bermas vegetales y de roca son cubiertas con geotextil.

5.1 Procedimiento:

- Reconocimiento del área a trabajar.
- Se realiza el análisis de riesgo de trabajo (AST).
- Utilización de equipo de protección personal (casco, guantes, lentes y chalecos refractivos).
- Las bermas vegetales y de roca las construyen las excavadoras cuando realizan el desarraigue del área.
- La colocación de bermas vegetales y de roca va depender de las condiciones del terreno, por lo general se colocan en perímetro de la parte más baja del terreno.
- Cuando las bermas son construidas se procede con la cobertura con geotextil.

5.2 Ventajas:

- Minimiza la contaminación por sedimentación a los cuerpos de aguas más cercanos.

Foto de Cobertura berma vegetal y roca


Descripción de las Áreas Rehabilitadas Durante el Trimestre

1. **Sitio Mina**
   Ubicación: **Acceso a LTE PI-34**
   Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Construcción de 24m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

   Fecha: Mayo/ 2016.

2. **Sitio Mina**
   Ubicación: **Acceso LTE Torre 282**
   Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Construcción de 394m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

   Fecha: Mayo/ 2016.

3. **Sitio Mina**
   Ubicación: **Camino Este 0k+000 a 0k+900**
   Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
   Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Aplicación de 22800m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
   - Se construyeron 752m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir daños estructurales, el desgaste del suelo y mejorar el manejo de las aguas superficiales.
   - Construcción de 704m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.
   - Colocación de 74324m^2de manto de coco, esta medida se implementó para minimizar la erosión del suelo.

   Fecha: Mayo/ 2016.

4. **Sitio Mina**

Ubicación: **Camino Este 01+100 a 1k+900**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 20400m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Se construyeron 221m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir daños estructurales, el desgaste del suelo y mejorar el manejo de las aguas superficiales.
- Construcción de 206m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.
- Colocación de 64638m^2de manto de coco, esta medida se implementó para minimizar la erosión del suelo.

Fecha: Mayo/ 2016.

5. **Sitio Mina**

Ubicación: **Camino Este 2k+800 a 2k+000**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 4800m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Se construyeron 48m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir daños estructurales, el desgaste del suelo y mejorar el manejo de las aguas superficiales.

Fecha: Mayo/ 2016.

6. **Sitio Mina**

Ubicación: **Rio del Medio (Cofferdam)**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 9600m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Se construyeron 86m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir daños estructurales, el desgaste del suelo y mejorar el manejo de las aguas superficiales.
- Construcción de 295m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Mayo/ 2016.

7. **Sitio Mina**
Ubicación: **Pre-Striping**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Aplicación de 4800m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

   Fecha: Mayo/ 2016.

8. **Sitio Mina**
Ubicación: **TMF Sección 1 Norte**
Descripción del Sitio: Área de corte de terreno natural.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Construcción de 62m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

   Fecha: Mayo/2016.

9. **Camino Costero**
Ubicación: **Acceso LTE Torre 72**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
   - Construcción de 112m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

   Fecha: Junio/ 2016.

10. **Camino Costero**
Ubicación: **Accesos a las Torres Norte 46, 47, 48, 49, 52, 54, 55, 56, 57, 58**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
    - Construcción de 1241m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

    Fecha: Junio/ 2016.

11. **Camino Costero**
Ubicación: **Accesos a las Torres Norte 62, 63, 62.**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
    - Aplicación de 2400m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Junio/2016.

12. **Camino Costero**
Ubicación: **Accesos a las Torres Norte 65, 66.**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Control de Erosión implementadas:
    - Aplicación de 2400m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Junio/2016.

13. **Camino Costero**
Ubicación: **Accesos a las Torres Norte 67, 68, 69.**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Control de Erosión implementadas:
    - Aplicación de 1200m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Junio/2016.

14. **Camino Costero**
Ubicación: **Accesos a las Torres Norte 70, 71, 72.**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
    - Aplicación de 2400m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
    - Construcción de 153m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Junio/2016

15. **Sitio Mina**
Ubicación: **Accesos a las Torres 276.**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
- Construcción de 269m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Junio/2016

16. **Sitio Mina**
Ubicación: **Accesos a las Torres 282.**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
- Construcción de 106m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Junio/2016

17. **Sitio Mina**
Ubicación: **Camino Este 0k+900 a 3k+000**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Aplicación de 9200m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Junio/2016.

18. **Sitio Mina**
Ubicación: **TMF Cofferdam (Rio del Medio)**
Descripción del Sitio: Corte de taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Aplicación de 7200m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Construcción de 382m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.
- Colocación de 305m^2 de plástico, esta medida se aplicó temporalmente para minimizar la erosión del suelo.

Fecha: Junio/2016.

19. Sitio Mina

Ubicación: **Entrada al túnel de Decantación**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Colocación de 141m^2 de plástico, esta medida se aplicó temporalmente para estabilizar el talud y minimizar la erosión del suelo.

Fecha: Junio/2016.

20. Sitio Mina

Ubicación: **Poza 12A**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 12000m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para la estabilización de taludes, minimizar la erosión y sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Junio/2016.

21. Sitio Mina

Ubicación: **TMF Presa Norte Sección 1**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Construcción de 233m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Junio/2016.

22. Sitio Puerto

Ubicación: **LTE Torres 73, 74, 75**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Construcción de 301m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Junio/2016.

23. **Camino Costero**
Ubicación: **Acceso a LTE Torres 19, 26, 27, 30, 31, 34, 35, 36, 37.**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Construcción de 1366m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Julio/2016.

24. **Camino Costero**
Ubicación: **Acceso a LTE Torres 48, 49, 50, 67.**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Construcción de 236m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Julio/2016.

25. **Sitio Mina**
Ubicación: **Botadero de Colina**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Construcción de 85m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.
- Colocación de 558m^2 de plástico, esta medida se aplicó temporalmente para estabilizar el talud y minimizar la erosión del suelo.

Fecha: Julio/2016.

26. **Sitio Mina**
Ubicación: **Camino Este 0k+750 a 5k+600**
Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.
Medidas de Control de Erosión implementadas:
- Aplicación de 2000m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.
- Construcción de 188m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

- Colocación de 1248m^2 de plástico, esta medida se aplicó temporalmente para minimizar la erosión del suelo.
- Se construyeron 327m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir daños estructurales, el desgaste del suelo y mejorar el manejo de las aguas superficiales.

Fecha: Julio/2016.

27. Sitio Mina

Ubicación: **Entrada al Túnel de Decantación**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Colocación de 372m^2 de plástico, esta medida se aplicó temporalmente para minimizar la erosión del suelo.
- Se construyeron 40m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir daños estructurales, el desgaste del suelo y mejorar el manejo de las aguas superficiales.

Fecha: Julio/2016.

28. Sitio Mina

Ubicación: **Planta de Concreto**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Aplicación de 3400m^2 de hidrosiembra, esta medida se implementó para estabilización de taludes y minimizar la erosión, sedimentación hacia los cuerpos de aguas en el área.

Fecha: Julio/2016.

29. Sitio Mina

Ubicación: **Pre-Striping Área 78**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Colocación de 1678m^2 de plástico, esta medida se aplicó temporalmente para minimizar la erosión del suelo.
- Se construyeron 125m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir daños estructurales, el desgaste del suelo y mejorar el manejo de las aguas superficiales.

Fecha: Julio/2016.

30. Sitio Mina

Ubicación: **LTE Torre 263, 276**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Construcción de 323m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.

Fecha: Julio/2016.

31. Llano Grande

Ubicación: **Comunidad de Cascajal**

Descripción del Sitio: Camino de acceso con rellenos y con taludes con pendientes típicas de acuerdo a diseño.

Medidas de Control de Erosión implementadas:

- Construcción de 101m lineales Silt fence (Barreras de para sedimentos elaboradas con geotextil no tejido.), esta medida se implementa para minimizar la sedimentación hacia cuerpos de aguas cercanos.
- Se construyeron 60m lineales de drenaje cubierto con geomembrana, esta medida se implementó para disminuir daños estructurales, el desgaste del suelo y mejorar el manejo de las aguas superficiales.

Fecha: Julio/2016.

Registro Evidencias.

Actividad	Evidencia
• Construcción de drenajes cubiertos con geomembrana	Camino Este 3k+600
• Construcción de drenajes cubiertos con geomembrana • Aplicación de hidrosiembra.	Camino Este 0k+000
• Aplicación de Hidrosiembra	Camino Este 0k+070

• Construcción de drenajes cubiertos con geomembrana. • Aplicación de Hidrosiembra.	28/7/2016 Camino Este 0k+080
• Resultado de áreas hidrosembradas.	20/6/2016 Camino Este 0k+100
• Resultado de áreas hidrosembradas.	25/7/2016 Camino Este 0k+900

• Aplicación de Hidrosiembra	Camino Este 1k+000
• Resultado de áreas hidrosembradas.	Camino Este 1k+500
• Construcción de Siltfence. • Aplicacón de Hidrosiembra	Camino Este 1k+400

• Resultados de áreas hidrosembradas.	Camino Este 1k+600
• Resultados de áreas hidrosembradas	Camino Este 1k+700
• Construcción de siltfence paralelo a quebrada.	Sitio Mina, Acceso a la Torre 282

• Construcción de siltfence paralelo a quebrada.	Sitio Mina, Acceso a la Torre 276
• Aplicación de Hidrosiembra	Camino Este 6k+000
• Construcción de siltfence	Llano Grande Cascajal

• Construcción de silt-fence • Cobertura temporal con plástico.	Sitio Mina, TMF Cofferdam
• Construcción de silt-fence • Cobertura temporal con plástico.	Sitio Mina, TMF Cofferdam
• Cobertura de bermas vegetales con geotextil.	Sitio Mina, Pre-Striping
• Cobertura con plástico de drenaje y suelo expuesto. • Construcción de siltfence	Sitio Mina, TMF Cofferdam

• Construcción de silt-fence. • Aplicación de Hidrosiembra.	14/6/2016 Sitio Mina, TMF Cofferdam
• Construcción drenajes cubierto con geomembrana.	11/6/2016 Camino Este 0k+900

Anexos.

TABLA DE PRODUCCION DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE EROSION MAYO 2016.

Sitio	Sitio de Trabajo	Barrera de Sedimentacion (m)	Mantas de Coco (m²)	Plastico (m²)	Drenajes (m)	Semillas (kg)	Geotextile (m²)	Hidrosiembra (m²)	Berma Vegetal (m)	Barrera de Material Petreo (m)	Geomembrana (m²)
Sitio Mina	Acceso LTE 286	0	0	0	0	0	209	0	0	0	0
Sitio Mina	Acceso LTE PI: 34	0	0	0	0	0	418	0	0	0	0
Sitio Mina	Acceso LTE PI:34	24	0	420	0	0	3965.8	0	144	0	0
Sitio Mina	Acceso LTE Torre 282	122	0	0	0	0	146.4	0	0	0	0
Sitio Mina	Acceso Torre 282	272	0	40	0	0	1099.2	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este	45	5852	0	158	0	48.7	0	0	0	132
Sitio Mina	Camino Este K+600	0	0	0	0	20	0	2400	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+200	42	43054	0	534	0	53	0	0	0	693.5
Sitio Mina	Camino Este K0+300	105	0	0	0	30	105	3600	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+400	60	14630	0	0	0	60	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+500	0	0	0	0	50	0	6000	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+600	0	0	0	29	20	0	2400	0	0	31.9
Sitio Mina	Camino Este K0+700	23	10788	0	31	0	441	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+800	294	0	0	0	50	343.6	6000	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+820	75	0	0	0	0	75	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+850	60	0	0	0	0	60	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+900	0	2046	0	0	20	0	2400	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+100	0	0	0	0	20	0	2400	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+200	0	0	0	0	10	0	1200	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+300	0	0	0	0	20	0	2400	0	0	0

Sitio Mina	Camino Este K1+400	0	0	0	186	20	0	0	0	0	255
Sitio Mina	Camino Este K1+400 y K1+600	0	0	0	0	20	0	2400	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+500	0	0	0	0	65	0	4800	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+600	0	0	0	0	40	0	4800	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+650	0	28424	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+700	50	24662	0	0	0	50	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+800	136	4670	0	0	20	0	2400	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+900	20	4836	0	35	0	20	0	0	0	52.5
Sitio Mina	Camino Este K2+600	0	0	0	0	20	0	2400	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K2+600 al K2+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K2+800	0	0	0	48	0	0	0	0	0	52.8
Sitio Mina	Camino Este K2+900 al K2+600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K3+000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K3+800	0	0	0	0	20	0	2400	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K6+600	0	0	0	0	20	0	2400	0	0	0
Sitio Mina	Campamento TMF	0	0	0	0	0	1023	0	0	0	0
Sitio Mina	Cofferdam Rio del Medio	95	0	0	0	80	95	9600	0	0	0
Sitio Mina	Cofferdam Rio del Medio TMF	200	0	0	86	0	246.1	0	0	0	87
Sitio Mina	Pre-Striping	0	0	0	0	40	0	4800	0	0	0
Sitio Mina	Pre-striping Area 78 MSA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256
Sitio Mina	TMF Seccion 1 Norte	62	0	0	0	0	73.75	0	0	0	0
Puerto	Area 46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Puerto	Poza 9	0	0	0	0	0	320	0	0	29	0
	TOTAL	**1685**	**138962**	**460**	**1107**	**585**	**8852.55**	**64800**	**144**	**29**	**1560.7**

TABLA DE PRODUCCION DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE EROSION

JUNIO 2016

Sitio	Sitio de Trabajo	Barrera de Sedimentacion (m)	Plastico (m^2)	Drenajes (m)	Semillas (kg)	Geotextile (m^2)	Hidrosiembra (m^2)	Geomembrana (m^2)
Camino Costero	Acceso LTE Torre 72 Norte	112	0	0	0	134.4	0	0
Camino Costero	LTE Torra 48 Norte	37	0	0	0	44.4	0	0
Camino Costero	LTE Torre 46 Norte	174	0	0	0	174	0	0
Camino Costero	LTE Torre 47 Norte	90	0	0	0	90	0	0
Camino Costero	LTE Torre 48 Norte	217	0	0	0	266.4	0	0
Camino Costero	LTE Torre 49 Norte	28	0	0	0	33.6	0	0
Camino Costero	LTE Torre 52 Norte	220	0	0	0	256	0	0
Camino Costero	LTE Torre 54 Norte	90	0	0	0	121.5	0	0
Camino Costero	LTE Torre 55 Norte	70	0	0	0	96.9	0	0
Camino Costero	LTE Torre 56 Norte	167	0	0	0	243	0	0
Camino Costero	LTE Torre 57 Norte	64	0	0	0	85.8	0	0
Camino Costero	LTE Torre 58 Norte	84	0	0	0	100.8	0	0
Camino Costero	LTE Torre 64, 63 y 62 Norte	0	0	0	14	0	2400	0
Camino Costero	LTE Torre 64, 65 y 66 Norte	0	0	0	14	0	2400	0
Camino Costero	LTE Torre 67, 68 y 69 Norte	0	0	0	7	0	1200	0
Camino Costero	LTE Torre 70, 71 Norte y Camino Este	0	0	0	14	0	2400	0
Camino Costero	LTE Torre 72 Norte	153	0	0	0	183.6	0	0
Sitio Mina	Acceso LTE Torre 276	15	0	0	0	18	0	0

Sitio Mina	Acceso LTE Torre 276	254	0	0	0	2578.4	0	0
Sitio Mina	Acceso LTE Torre 282	106	0	0	0	116.6	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+350	0	0	0	14	0	2400	0
Sitio Mina	Camino Este K0+900	0	0	0	28	0	4800	0
Sitio Mina	Camino Este K1+600	0	0	0	14	0	2000	0
Sitio Mina	Camino Este K2+000	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K3+000	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K3+000 y K5+800	0	0	0	14	0	2400	0
Sitio Mina	Camino Este K4+500	0	416	44	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K5+200	0	0	8	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K7+000	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Campamento TMF	0	140	16	0	125	0	0
Sitio Mina	Cofferdam Rio del Medio TMF	382	0	305	40	541.5	4800	361.5
Sitio Mina	Cofferdam Rio del Medio y Poza 12 A	0	0	0	20	0	2400	0
Sitio Mina	Entrada al Tunel de Decantacion	0	0	121	0	0	0	90
Sitio Mina	Entrada del Tunel de Decantacion	0	0	30	0	0	0	34
Sitio Mina	LTE Torre 54 Norte	60	0	0	0	90	0	0
Sitio Mina	Poza 12 A	0	0	0	74	0	9600	0
Sitio Mina	Poza 12 A y Cofferdam Rio del Medio TMF	0	0	0	20	0	2400	0
Sitio Mina	Presa Norte Seccion 1	233	0	0	0	974.5	0	0
Sitio Mina	Prestriping MSA Area 78	0	0	0	0	0	0	2088
Sitio Mina	LTE Torre 276	141	0	0	0	155.1	0	0
Puerto	Area 41	0	0	0	0	0	0	0
Puerto	LTE Torre 73 Norte	52	0	0	0	62.4	0	0
Puerto	LTE Torre 74 Norte	181	0	0	0	217.2	0	0
Puerto	LTE Torre 75 Norte	68	0	0	0	81.6	0	0
	TOTAL	**2998**	**556**	**524**	**273**	**6790.7**	**39200**	**2573.5**

TABLA DE PRODUCCION DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE EROSION JULIO 2016.

Sitio	Sitio de Trabajo	Barrera de Sedimentacion (m)	Mantas de Coco (m²)	Plastico (m²)	Drenajes (m)	Semillas (kg)	Area Revegetada (m²)	Geotextile (m²)	Hidrosiembra (m²)	Berma Vegetal (m)	Geomembrana (m²)
Camino Costero	Torre 19 Norte	18	0	0	0	0	0	21.6	0	0	0
Camino Costero	Torre 26 Norte	102	0	0	0	0	0	122.4	0	0	0
Camino Costero	Torre 27 Norte	189	0	0	0	0	0	189	0	0	0
Camino Costero	Torre 30 Norte	214	1488	0	0	0	0	256.8	0	0	0
Camino Costero	Torre 31 Norte	49	0	0	0	0	0	58.8	0	0	0
Camino Costero	Torre 34 Norte	339	0	0	0	0	0	432.86	0	0	0
Camino Costero	Torre 35 Norte	241	0	0	0	0	0	244	0	0	0
Camino Costero	Torre 36 Norte	184	0	0	0	0	0	220.8	0	0	0
Camino Costero	Torre 37 Norte	30	0	0	0	0	0	45	0	0	0
Camino Costero	Torre 48 Norte	0	0	0	0	7	0	0	1000	0	0
Camino Costero	Torre 49 Norte	71	0	0	0	0	0	85.2	0	0	0
Camino Costero	Torre 50 Norte	150	0	0	0	0	0	225	0	0	0
Camino Costero	Torre 67 Norte	15	0	0	0	0	0	15	0	0	0
Sitio Mina	Acceso Poza 12 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
Sitio Mina	Acceso Torre 276	29	0	0	0	0	0	31.9	0	0	0
Sitio Mina	Botadero 500	46	0	0	0	0	0	891.2	0	30	0
Sitio Mina	Botadero Botija	0	0	1860	0	0	0	418	0	30	0
Sitio Mina	Botadero Colina	85	0	558	0	0	0	226	0	35	0
Sitio Mina	Camino Este K0+750	25	0	0	0	0	0	37.5	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+000	0	0	0	194	0	0	0	0	0	266.8
Sitio Mina	Camino Este K0+100	45	0	0	0	0	0	67.5	0	0	0

Sitio Mina	Camino Este K0+600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+700	45	0	0	0	0	0	67.5	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K0+800	0	0	0	0	7	0	0	1000	0	0
Sitio Mina	Camino Este K1+100	0	0	0	0	7	0	0	1000	0	0
Sitio Mina	Camino Este K3+600	73	0	0	0	0	0	99.6	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K3+900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Camino Este K4+500	0	0	1248	133	0	0	0	0	0	182
Sitio Mina	Camino Este K5+600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sitio Mina	Entrada al Tunel de Decantacion	0	0	372	40	0	0	0	0	0	48
Sitio Mina	Entrada del Tunel de Decantacion	0	0	0	201	0	0	0	0	0	274.8
Sitio Mina	Sitio Planta	0	0	0	0	21	0	0	3400	0	0
Sitio Mina	Poza 12 A	0	0	0	148	0	0	0	0	0	222
Sitio Mina	Prestriping Area 78	0	0	1674	125	0	0	144	0	0	64
Sitio Mina	Prestriping Area 79	0	0	0	0	21	0	0	3400	0	0
Sitio Mina	Salida del Tunel de Decantacion	0	0	0	0	0	0	30	0	30	0
Sitio Mina	Torre 263	303	0	0	0	0	0	454.5	0	0	0
Sitio Mina	Torre 276	20	0	0	0	0	0	22	0	0	0
Comunidad de Cascajal	Curva La U	101	864	0	60	0	300	106.8	0	0	90
	Total	**2374**	**2352**	**5712**	**901**	**63**	**300**	**4512.96**	**9800**	**125**	**1187.6**

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE EROSION (Julio 2013 - Julio 2016)										
Barreras de Sedimentos (m)	Mantas de Coco (Has)	Cobertura de Plastico (Has)	Construccion de Drenaje (m)	Semilla Utilizadas (kg)	Area Revegetada (Has)	Limpieza de Sedimentos (m^3)	Colocacion de Geotextil (Has)	Area Hidrosembrada (Has)	Sedimentadores de Matereal Petreo (m)	Geomembranas Colocadas (Has)
38,486.90	**54.47**	**33.93**	**70,507**	**21,580.13**	**18.21**	**349.78**	**19.56**	**212.14**	**917.95**	**8.66**